

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月14日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-070522  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2003-070522]

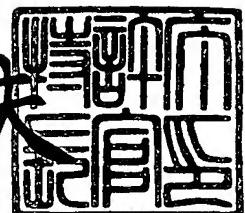
出願人 光洋精工株式会社  
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2004年 4月15日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康夫



とがトーションバー4を介して同軸的に連結されている。

#### 【0012】

第1および第2の操舵軸2、3を支持するハウジング5は、例えばアルミニウム合金からなり、車体（図示せず）に取り付けられている。ハウジング5は、互いに嵌め合わされるセンサハウジング6とギヤハウジング7により構成されている。具体的には、ギヤハウジング7は筒状をなし、その上端の環状縁部7aがセンサハウジング6の下端外周の環状段部6aに嵌め合わされている。ギヤハウジング7は減速機構としてのウォーム軸ギヤ機構8を収容し、センサハウジング6はトルクセンサ9および制御基板10等を収容している。ギヤハウジング7にウォーム軸ギヤ機構8を収容することで減速機50が構成されている。

#### 【0013】

上記ウォーム軸ギヤ機構8は、図2に示すように、電動モータMの回転軸32に、スライイン継手33を介して連結されるウォーム軸11と、このウォーム軸11と噛み合い、且つ図1に示すように、第2の操舵軸3の軸方向中間部に一体回転可能で且つ軸方向移動を規制されたウォームホイール12とを備える。ウォーム軸11は、ギヤハウジング7内に一対の軸受34、35を介して回転自在に支持されている。

#### 【0014】

スライイン継手33は、図3にも示すようにウォーム軸11の、他端部11b側の外周面に複数条のキー溝331aを切って形成した雄型継手部材としてのスライイン軸331と、電動モータMの回転軸32に一体回転可能に結合された筒体からなり、その内周面に、上記スライイン軸331のキー溝に嵌りあう凸条332aを切ったボス332とを備える。そして上記スライイン軸331と、ボス332との隙間に、後述する中粘度の潤滑剤を充てんしてある。

#### 【0015】

なお図3は、通常仕様の場合を示しており、スライイン軸331とボス332との間にはOリングを挿入していないが、高温仕様の場合は、図2に示すようにスライイン軸331に設けた溝331bにOリング333を挿入すればよい。

ウォームホイール12は第2の操舵軸3に一体回転可能に結合される環状の芯

金12aと、芯金12aの周囲を取り囲んで外周面部に歯を形成する合成樹脂部材12bとを備えている。芯金12aは例えば合成樹脂部材12bの樹脂成形時に金型内にインサートされるものである。

#### 【0016】

合成樹脂部材12bは従来、MC（モノマーキャスティング）ナイロンなどのポリアミド樹脂によって形成していたが、かかるポリアミド樹脂製の歯車は吸水による寸法変化が大きく、吸水して大きく膨張する結果、電動パワーステアリング装置のトルクを大きく変動させてしまうおそれがある。

このため従来は、ウォームホイール12を収容したギヤハウジング7の密閉性を向上すべく、図1中の第1および第2の転がり軸受13、14を、前記特許文献1に記載されているようにシール付きとしたり、あるいは図示していないが、センサハウジング6との結合部に隙間があるものでは、その隙間をグロメットで塞いだりする必要があり、部品点数が増加するとともに、組み立ての工数が増加していた。

#### 【0017】

これに対し合成樹脂部材12bを、例えばポリアセタール、ポリブチレンテレフタレートなどの、ポリアミド樹脂よりも吸水による寸法変化が小さい樹脂や、あるいはPA12、MDX6などの、ポリアミド樹脂の中でも吸水による寸法変化が小さい樹脂にて形成すれば、上記第1および第2の転がり軸受13、14をシールなしとして構造を簡略化できるとともに、グロメットも省略して部品点数を減らし、組み立て工数を省略することができる。

#### 【0018】

ギヤハウジング7内において、ウォーム軸11とウォームホイール12の噛み合い部分Aを少なくとも含む領域には潤滑剤が充填される。すなわち潤滑剤は、噛み合い部分Aのみに充填しても良いし、噛み合い部分Aとウォーム軸11の周縁全体に充填しても良いし、ギヤハウジング7内全体に充填しても良い。

第2の操舵軸3は、ウォームホイール12を軸方向の上下に挟んで配置される第1および第2の転がり軸受13、14により回転自在に支持されている。

#### 【0019】

第1の転がり軸受13の外輪15は、センサハウジング6の下端の筒状突起6b内に設けられた軸受保持孔16に嵌め入れられて保持されている。第1の転がり軸受13の外輪15の上端面は環状の段部17に当接しており、センサハウジング6に対する軸方向上方への移動が規制されている。一方、第1の転がり軸受13の内輪18は第2の操舵軸3に締まりばめにより嵌め合わされている。内輪18の下端面はウォームホイール12の芯金12aの上端面に当接している。

#### 【0020】

また、第2の転がり軸受14の外輪19は、ギヤハウジング7の軸受保持孔20に嵌め入れられて保持されている。第2の転がり軸受14の外輪19の下端面は、環状の段部21に当接し、ギヤハウジング7に対する軸方向下方への移動が規制されている。第2の転がり軸受14の内輪22は、第2の操舵軸3に一体回転可能で且つ軸方向相対移動を規制されて取り付けられている。内輪22は第2の操舵軸3の段部23と、第2の操舵軸3のねじ部に締め込まれるナット24との間に挟持されている。

#### 【0021】

トーションバー4は第1および第2の操舵軸2、3を貫通している。トーションバー4の上端4aは、連結ピン25により第1の操舵軸2と一体回転可能に連結され、トーションバー4の下端4bは、連結ピン26により第2の操舵軸3と一体回転可能に連結されている。第2の操舵軸3の下端は、図示しない中間軸を介してラックアンドピニオン機構等の舵取機構に連結されている。

上記の連結ピン25は、第1の操舵軸2と同軸に配置される第3の操舵軸27を、第1の操舵軸2と一体回転可能に連結している。第3の操舵軸27はステアリングコラムを構成するチューブ28内を貫通している。

#### 【0022】

第1の操舵軸2の上部は、例えば針状ころ軸受からなる第3の転がり軸受29を介してセンサハウジング6に回転自在に支持されている。第1の操舵軸2の下部の縮径部30と第2の操舵軸3の上部の孔31とは、第1および第2の操舵軸2、3の相対回転を所定の範囲に規制するように、回転方向に所定の遊びを設けて嵌め合わされている。

次いで、図2を参照して、ウォーム軸11はギヤハウジング7により保持される第4および第5の転がり軸受34、35によりそれぞれ回転自在に支持されている。第4および第5の転がり軸受34、35は例えば玉軸受からなる。

#### 【0023】

第4および第5の転がり軸受34、35の内輪36、37がウォーム軸11の対応するくびれ部に嵌合されている。また、第4および第5の転がり軸受34、35の外輪38、39は、ギヤハウジング7の軸受保持孔40、41にそれぞれ保持されている。

ギヤハウジング7は、ウォーム軸11の周面の一部に対して径方向に対向する部分7bを含んでいる。また、ウォーム軸11の一端部11aを支持する第4の転がり軸受34の外輪38は、ギヤハウジング7の段部42に当接して位置決めされている。一方、第4の転がり軸受34の内輪36は、ウォーム軸11の位置決め段部43に当接することにより、ウォーム軸11の、前述したスプライン軸331を形成した他端部11b側への移動が規制されている。

#### 【0024】

ウォーム軸11の他端部11b（継手側端部）の近傍を支持する第5の転がり軸受35の内輪37はウォーム軸11の位置決め段部44に当接することにより、ウォーム軸11の一端部11a側への移動が規制されている。

また、第5の転がり軸受35の外輪39は予圧調整用のねじ部材45により、第4の転がり軸受34側へ付勢されている。ねじ部材45は、ギヤハウジング7に形成されるねじ孔46にねじ込まれることにより、一対の転がり軸受34、35に予圧を付与すると共に、ウォーム軸11を軸方向に位置決めしている。47は予圧調整後のねじ部材45を止定するためにねじ部材45に係合されるロックナットである。

#### 【0025】

##### （潤滑剤）

上記実施の形態の電動パワーステアリング装置において、スプライン継手33のスプライン軸331とボス332との隙間に充てんする潤滑剤としては、先に述べたように

- (1) 基油の動粘度が $1000 \sim 5000 \text{ mm}^2/\text{s}$  ( $40^\circ\text{C}$ ) で、かつ
  - (2) 混和ちょう度が300以下である
- 中粘度の潤滑剤、とくにグリースを用いる。

### 【0026】

潤滑剤の基油の動粘度が上記の範囲内に限定されるのは、この範囲未満では粘度が低くなりすぎて、スプライン継手33における歯打ち音の発生を防止できなくなるためである。また、上記の範囲を超える場合は粘度が高くなりすぎて、組み立ての作業性が低下するためである。なお、歯打ち音の発生をさらに確実に防止するためには、基油の動粘度は、上記の範囲内でもとくに $1500 \text{ mm}^2/\text{s}$  ( $40^\circ\text{C}$ ) 以上であるのが好ましい。また組み立ての作業性をさらに向上するためには、基油の動粘度は、上記の範囲内でもとくに $2500 \text{ mm}^2/\text{s}$  ( $40^\circ\text{C}$ ) 以下であるのが好ましい。

### 【0027】

また潤滑剤の混和ちょう度が300以下に限定されるのは、この範囲を超える場合には、たとえ基油の動粘度が上記の範囲内であっても粘度が高くなりすぎて、組み立ての作業性が低下するためである。

なお組み立ての作業性をさらに向上するためには、混和ちょう度は、上記の範囲内でもとくに260以下であるのが好ましい。また歯打ち音の発生をさらに確実に防止するためには、混和ちょう度は、上記の範囲内でもとくに200以上であるのが好ましい。

### 【0028】

本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の特許請求の範囲内で種々の変更を施すことができる。

例えば継手としてはスプライン継手を例示したが、その他の継手であってもよい。また減速機としては、ウォーム軸とウォームホイールとからなるものを例示したが、例えばベベルギヤ、ハイポイドギヤ、はすば歯車などを用いる減速機であってもよい。

### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の一実施形態にかかる電動パワーステアリング装置の概略断面図である。

【図2】

図1のII-II線に沿う断面図である。

【図3】

モータの回転軸とウォーム軸とを繋ぐスライン継手を拡大して示した分解斜視図である。

【符号の説明】

M 電動モータ

1 1 ウォーム軸

1 2 ウォームホイール

3 2 回転軸

3 3 スライン継手（継手）

3 3 1 スライン軸（雄型継手部材）

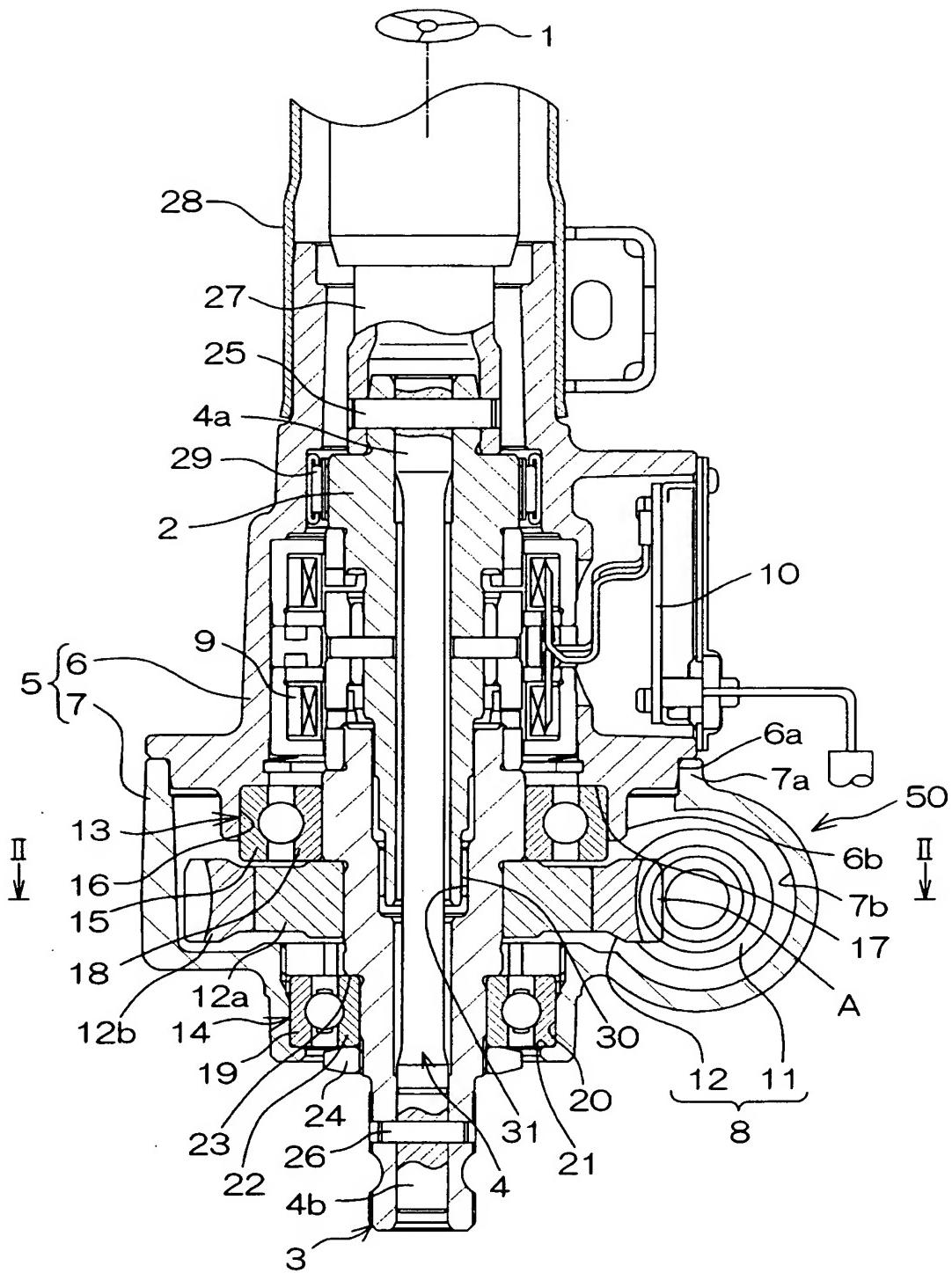
3 3 2 ボス（雌型継手部材）

5 0 減速機

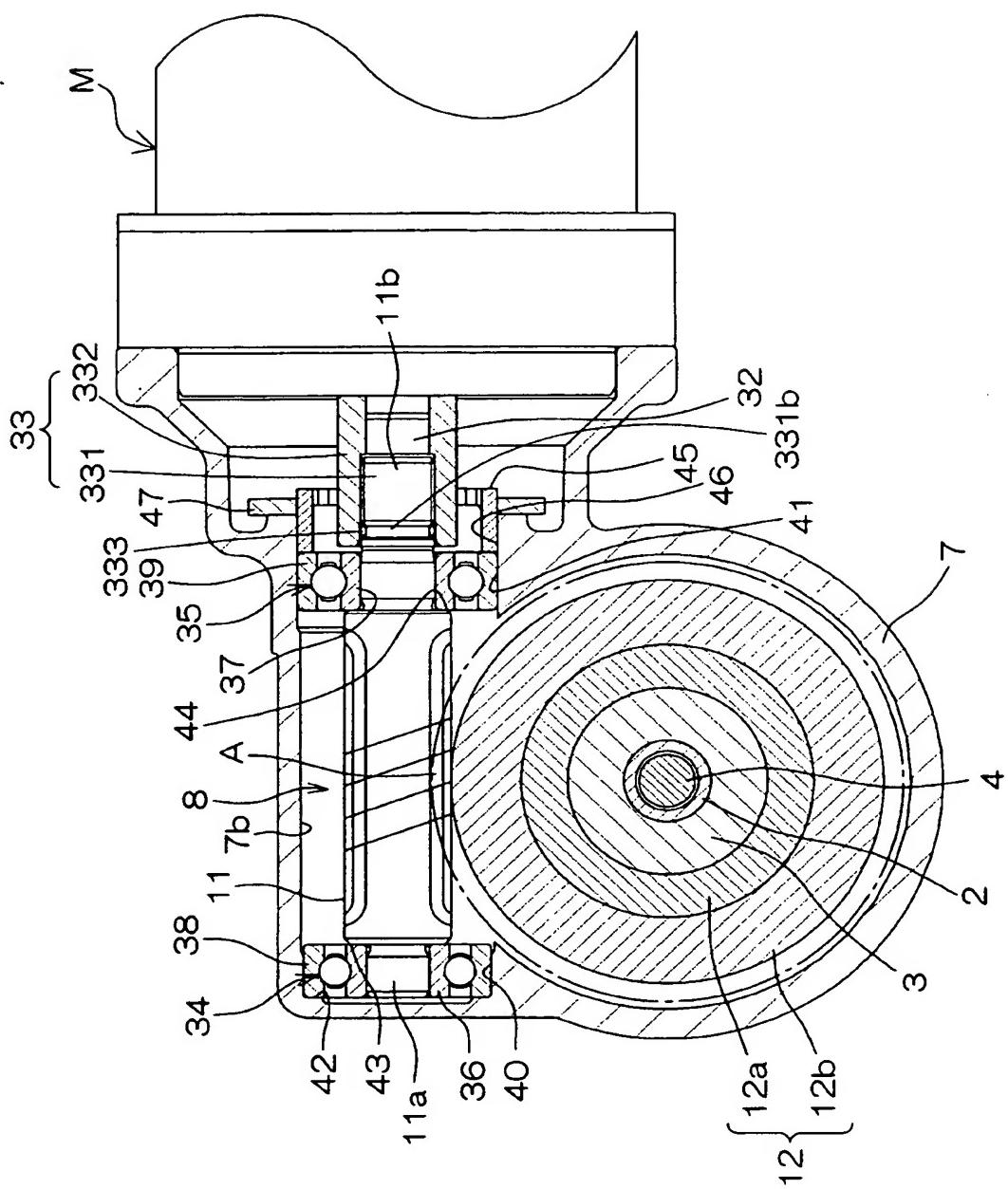
【書類名】

図面

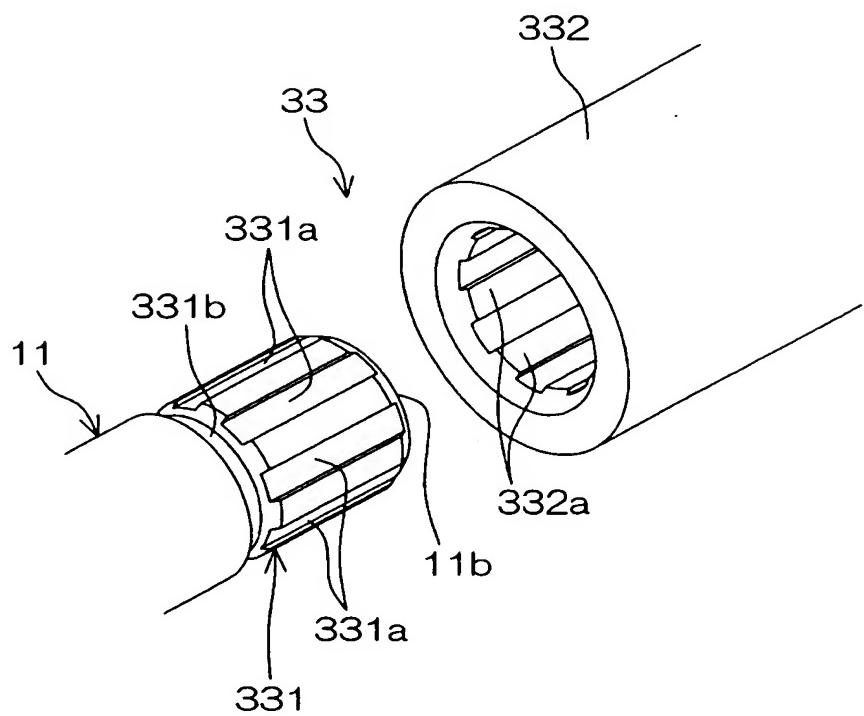
【図 1】



【図2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 通常仕様ではOリングを省略できるため、生産性に優れるとともに低コスト化が可能であり、また高温仕様では組み立ての作業性が良好な、新規な電動パワーステアリング装置を提供する。

【解決手段】 操舵補助用の電動モータMの回転軸32とウォーム軸11とを、雄型継手部材331と雌型継手部材332とからなる継手33によって駆動連結するとともに、この継手33の、両継手部材331、332の嵌合部に、

- (1) 基油の動粘度が $1000 \sim 5000 \text{ mm}^2/\text{s}$  ( $40^\circ\text{C}$ ) で、かつ
- (2) 混和ちょう度が300以下である

潤滑剤、とくにグリースを充てんした。

【選択図】 図2

特願 2003-070522

出願人履歴情報

識別番号 [000001247]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号  
氏 名 光洋精工株式会社

【書類名】 特許願  
【整理番号】 105762  
【提出日】 平成15年 3月14日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B62D 5/04  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5番 8号 光洋精工株式会社内  
【氏名】 濱北 準  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5番 8号 光洋精工株式会社内  
【氏名】 川田 善一  
【特許出願人】  
【識別番号】 000001247  
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5番 8号  
【氏名又は名称】 光洋精工株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100087701  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 稲岡 耕作  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100101328  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 川崎 実夫  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 011028  
【納付金額】 21,000円

**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9811014**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

操舵補助用の電動モータの回転を、減速機を介して減速して、舵取機構に伝えるための電動パワーステアリング装置において、モータの回転軸と減速機の入力軸とを、雄型継手部材と雌型継手部材とからなる継手によって駆動連結するとともに、この継手の、両継手部材の嵌合部に、

- (1) 基油の動粘度が $1000 \sim 5000 \text{ mm}^2/\text{s}$  ( $40^\circ\text{C}$ ) で、かつ
- (2) 混和ちょう度が300以下である

潤滑剤を充てんしたことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、減速機を備えた電動パワーステアリング装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

自動車用の電動パワーステアリング装置には減速機が用いられる。例えばコラム型E P Sでは、モータの回転力をウォーム軸に伝え、さらにウォームホイールに伝えることでモータの回転を減速するとともに出力を増幅したのち、コラムに付与して運転者のステアリング操作をトルクアシストしている（特許文献1参照）。

【0003】

上記の電動パワーステアリング装置において、モータの回転軸とウォーム軸とは通常、例えばスプライン継手などの、雄型継手部材と雌型継手部材とからなる継手によって駆動連結しており、通常仕様の製品では、この継手の、両継手部材の嵌合部に、例えば基油の動粘度が $100 \sim 300 \text{ mm}^2/\text{s}$  ( $40^\circ\text{C}$ ) 程度で、かつ日本工業規格J I S K 2220-1993で規定した混和ちょう度が200～280程度という低粘度のグリースを充てんするのが一般的であった。

**【0004】**

しかし、使用条件によっては上記の嵌合部において歯打ち音が発生し、この歯打ち音が車室内に伝わって運転者に不快感を与えるという問題があった。

そこで歯打ち音をなくするために、現状では、上記嵌合部にOリングを挿入する対策をとっている。

また、例えば年平均気温が40℃以上といった高温の地域向けの、高温仕様の電動パワーステアリング装置においては、やはり歯打ち音を低減するために、嵌合部にOリングを挿入するとともに、通常の低粘度のグリースに代えて、例えば基油の動粘度が $10000 \sim 30000 \text{ mm}^2/\text{s}$  (40℃) 程度で、かつ混和ちょう度が200～260程度という高粘度のグリースを、上記嵌合部に充てんすることが行われている。

**【0005】****【特許文献1】**

特開2002-211416号公報（第0021欄～第0031欄、図1～3）

**【0006】****【発明が解決しようとする課題】**

ところが、上記のように嵌合部にOリングを挿入することとすると、部品点数が増加する上、組み立ての工数が増加するため、電動パワーステアリング装置の生産性の低下と、コストアップにつながるという問題がある。

また、とくに高粘度のグリースを充てんするタイプの電動パワーステアリング装置は、国内での組み立て時にグリースが硬すぎて、雄型継手部材の外面および／または雌型継手部材の内面に所定量のグリースを供給した状態で雄型継手部材を雌型継手部材に挿入して嵌合する作業を行うのが容易でないため、作業性が著しく低下するという問題もある。

**【0007】**

本発明の目的は、通常仕様ではOリングを省略し、生産性に優れるとともに低コスト化が可能であり、また高温仕様では組み立ての作業性が良好な、新規な電動パワーステアリング装置を提供することにある。

### 【0008】

#### 【課題を解決するための手段および発明の効果】

上記課題を解決するための、本発明の電動パワーステアリング装置は、操舵補助用の電動モータの回転を、減速機を介して減速して、舵取機構に伝えるための装置において、モータの回転軸と減速機の入力軸とを、雄型継手部材と雌型継手部材とからなる継手によって駆動連結するとともに、この継手の、両継手部材の嵌合部に、

- (1) 基油の動粘度が $1000 \sim 5000 \text{ mm}^2/\text{s}$  ( $40^\circ\text{C}$ ) で、かつ
- (2) 混和ちょう度が300以下である

潤滑剤を充てんしたことを特徴とするものである。

### 【0009】

本発明では、従来の低粘度または高粘度のグリースに代えて、上記の中粘度の潤滑剤、例えばグリースを、継手の、両継手部の嵌合部に充てんしてあるため、通常仕様の場合、Oリングを省略しても歯打ち音の発生を確実に防止することができる。したがってOリングを省略して、部品点数と組み立ての工数を減少できるため、電動パワーステアリング装置の生産性を向上し、電動パワーステアリング装置を低コスト化することが可能となる。

### 【0010】

また高温仕様の場合は、上記中粘度の潤滑剤とOリングとを組み合わせることによって、従来の、高粘度のグリースと同等程度まで、高温環境下での歯打ち音の発生を防止しつつ、国内での組み立て時の作業性をこれまでよりも改善することが可能となる。

### 【0011】

#### 【発明の実施の形態】

図1は、本発明の一実施形態にかかる電動パワーステアリング装置の概略断面図である。

図1を参照して、この例の電動パワーステアリング装置では、ステアリングホイール1を取り付けている入力軸としての第1の操舵軸2と、ラックアンドピニオン機構等の舵取機構（図示せず）に連結される出力軸としての第2の操舵軸3